



MEJORANDO EL AIRE QUE RESPIRAMOS

Oportunidades prácticas para que alumnos de 10 a 16 años investiguen la calidad del aire en sus comunidades

Por **Nel Smit** y **John Todd**

Traducción por **María Pérez Navarro**

TASMANIA TIENE UNO DE LOS AIRES MÁS LIMPIOS del mundo, pero aun así, de vez en cuando tienen algunos problemas con la calidad del aire, especialmente cerca de los principales centros urbanos. Los gases contaminantes de los vehículos, el humo de las estufas de leña, las emisiones contaminantes de la industria, las chimeneas, la evaporación de las pinturas y disolventes, los espráis de los herbicidas y pesticidas, y muchas otras actividades cotidianas añaden gases y partículas indeseables al aire. Además de la calidad del aire exterior, hay que tener en cuenta que el aire que hay dentro de las casas, oficinas, fábricas y vehículos también contiene más contaminantes que el aire de fuera; estos contaminantes pueden ir desde esporas de moho a gases orgánicos que se van

evaporando de las pinturas y de los muebles.

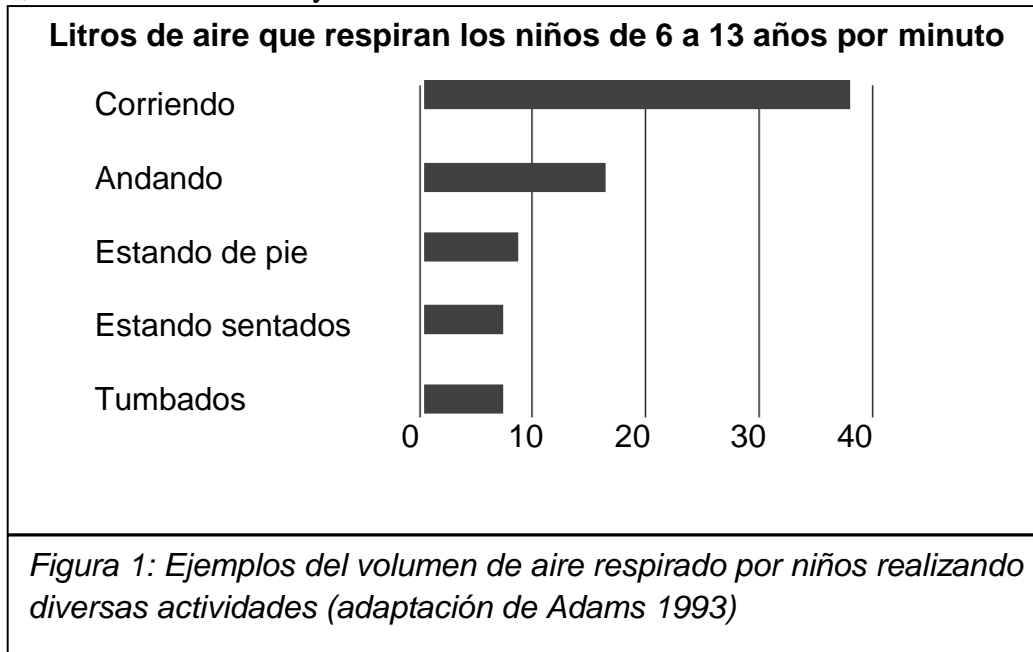
Nosotros nos dimos cuenta de que los alumnos de instituto con los que trabajamos normalmente tenían poco conocimiento de los problemas de la contaminación del aire y del impacto potencial que puede tener para la salud. Para promover su concienciación y la investigación sobre la contaminación del aire, desarrollamos una web para profesores (<http://epa.tas.gov.au/epa/air-qualityeducation-resources>) e hicimos actividades piloto tanto con los maestros, como con los alumnos. Con los estudiantes iniciamos una serie de actividades dirigidas a animarlos a:

- Centrarse en problemas que conciernen al medio ambiente de su escuela, casa y localidad.
- Usar herramientas simples para observar y medir la contaminación

del aire y emprender acciones para reducirla.

Así, vimos que había bastante confusión asociada a los gases del efecto invernadero, a los gases que deterioran la capa de ozono y a los contaminantes del aire. En los debates de clase, la mayoría de los alumnos pensaba que los gases del efecto invernadero, como el CO₂, contaminaban el aire y no eran

Una de las razones de por qué es tan importante tener conocimientos sobre la contaminación del aire es tener en cuenta la cantidad de aire que pasa a través de nuestros pulmones cada día. Los niños de 6 a 13 años respiran entre 10.000 y 12.000 litros de aire al día, mientras que los adultos entre 12.000 y 15.000. 12.000 litros de aire pesan alrededor de 34 libras. Cuando



conscientes de que algunos productos que utilizamos a diario emiten sustancias químicas al aire y pueden provocar problemas de salud.

Las siguientes actividades e investigaciones proporcionan recursos para que alumnos de 10 a 16 años comprendan los problemas relativos a la contaminación del aire y los encaminen a llevar a cabo acciones apropiadas. Haciéndoles conscientes de las partículas y de los elementos químicos indeseados que contiene el aire que respiran, estarán más informados y tendrán más cuidado para evitarlos y para llevar a cabo estilos de vida más saludables.

¿Por qué debemos investigar el aire?

realizamos alguna actividad física, como correr o hacer algún trabajo duro, respiramos más rápido porque necesitamos quemar más oxígeno para que nos dé más energía. La Figura 1 nos muestra las frecuencias respiratorias típicas de los niños. Como respiramos tanto aire, nos pueden hacer daño incluso las partículas contaminantes más diminutas que éste contenga.

Ejercicios para concienciar a nuestros alumnos sobre la cantidad de aire que respiramos

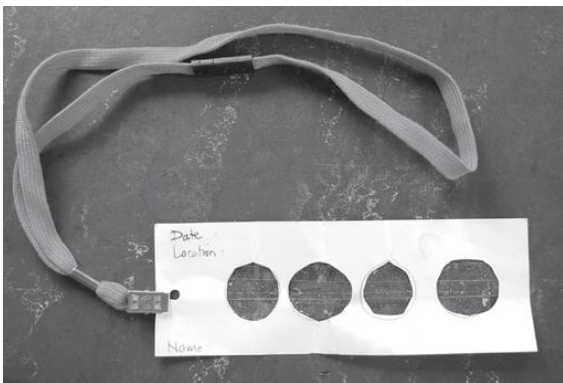
1. **¿Cuánto tiempo puedes mantener la respiración?** En parejas, cada alumno mantendrá la respiración tanto como pueda tapándose la

nariz. Intentadlo otra vez. ¿Qué ocurre? ¿Por qué no pueden? ¿Qué nos sugiere esto sobre lo importante que es para nosotros respirar si lo comparamos con comer y beber?

2. **¿Cuántos litros de aire respiramos cada día? ¿Y en un año?** Los alumnos cronometran cuánto tardan en llenar de aire una bolsa de plástico que se ha colocado dentro de una jarra de 2 litros (tomando aire por la nariz y soltándolo en la bolsa). ¿Cuántos segundos les lleva llenar la jarra? ¿Fue su respiración normal?
3. **¿Cuál es el peso del aire que respiramos cada día?** Los estudiantes buscarán la densidad del aire en internet. ¿Cuándo pesa el aire si lo comparan con lo que pesa la cantidad de comida y agua que consumen a diario?

Pruebas para detectar partículas en suspensión: Simples experimentos con colectores de partículas

Método 1



Equipamiento: Cartulina, regla, cinta adhesiva.

Cortad una hoja de cartulina del tamaño de la regla. Cortad agujeros que tenga de diámetro la anchura de la cinta adhesiva y poned un trozo de cinta

sobre cada agujero. Haced un agujero en un extremo y pasar una cuerdecita para colgar el colector. Seleccionad diferentes sitios de la escuela y del barrio para tomar muestras. Dejad los colectores en estos lugares durante una semana y luego examíadlos con una lupa.

Diseñad una hoja de resultados. Anotad la fecha, el lugar y describid las partículas. Por último, comparad los resultados.

Método 2



Equipamiento: hojas de film de plástico, vaselina, papel cuadriculado. Cortad cuadrados de film de plástico. Pegadlos a las ventadas en sitios distintos de la escuela. Cubrid el film con vaselina. Colocad papel cuadriculados detrás de la ventana y contad el número de partículas que encontréis.

Al día siguiente, usad una lupa o un microscopio para observar las partículas recogidas. ¿Cuántas diferentes habéis encontrado? Contadlas y observad su tamaño, forma y color.

Examinar los resultados de los experimentos y debatid sobre la contaminación del aire de dentro y de fuera de la escuela. ¿Cuál es el área que tiene más? ¿Y la que menos? ¿De dónde provienen?

Las partículas de la clase

Una herramienta efectiva que utilizamos en nuestra clase es el “Dust-Trak”

(Rastreo de Polvo) que mide con exactitud las concentraciones de las partículas pequeñas del aire. “DustTrak” es un modelo de contador de partículas usado por profesionales del campo de estudio de la contaminación del aire para medir las partículas con diámetro de 10 micras o menos. Si es posible, probad a pedir prestado el equipamiento utilizado por las autoridades que controlan la contaminación aérea, como hacemos en las escuelas de Tasmania. En nuestra escuela, los alumnos registraron niveles elevados de partículas procedentes de velas encendidas e incienso provocando fuertes reacciones. Dieron una vuelta por la escuela y midieron con precisión las partículas en distintas áreas, como la de la carpintería, el sitio donde se prepara la comida y la carretera.

Reflexionad:

- Registrar los datos varias veces para mostrar que el aire no es uniforme, y que el número de partículas cambia de forma natural a lo largo del tiempo.
- Comparar los niveles de partículas existentes cuando la habitación lleva vacía media hora, con los niveles obtenidos cuando la habitación está llena, o cuando la clase se está moviendo.
- Colocar el aparato de DustTrak cerca de alguna ropa y frotarla – podemos recoger partículas finas de polvo, incluso cuando ésta ha sido lavada regularmente. El frotado libera las partículas y a veces provoca que haya concentraciones altas durante un corto tiempo.
- En la clase, ¿cuándo hay más polvo en el aire? ¿Por qué?

Las partículas de los vehículos motorizados

Los vehículos motorizados son una fuente enorme de partículas finas. Los motores Diesel, especialmente cuando están poco cargados, emiten muchas de estas partículas. Todos los vehículos remueven las partículas de la superficie de la carretera a medida que avanzan, sobre todo, mediante los neumáticos y los frenos. Podéis diseñar algunos experimentos para medir las concentraciones de partículas en carreteras principales y secundarias.

Reflexionad:

- ¿Las condiciones atmosféricas influyen en los resultados? ¿Por qué?
- ¿Cuánto os tenéis que alejar de la carretera para no encontrar niveles tan altos de contaminación?
- ¿Cómo de altas son las medidas de estas partículas antes de que dejéis de oler la contaminación?

El DustTrak se puede usar en un vehículo en movimiento atando un tubo de plástico a la entrada de aire y a la ventana, a 10cm de la parte lateral del vehículo para evitar el polvo que sale de las ruedas. Se puede llevar a cabo un test para demostrar que hay niveles más altos de partículas en las carreteras muy transitadas comparadas con aquellas que tienen menos tráfico, o para mostrar que hay altas concentraciones de estas partículas cuando viajamos detrás de un camión grande que use Diesel o de un autobús.



Una estudiante utilizando DustTrak para medir partículas generadas por el tráfico

Conducción ecológica

El tráfico es uno de los principales causantes de la contaminación aérea en las ciudades. Si llegamos a ser conscientes de estrategias de conducción ecológica promoveremos la seguridad y reduciremos esta contaminación. Si miles de conductores tuvieran estos hábitos de conducción y los pusieran en práctica a lo largo de toda su vida habría un significativo impacto en la calidad del aire en las zonas urbanas.

Cuando a los alumnos les es imposible ir andando, usar la bicicleta o el transporte público, pueden utilizar el coche de un modo inteligente para minimizar el impacto que el vehículo pueda tener en el medio ambiente. Sugérid a los chicos que hagan una lista de buenos hábitos de conducción eficiente usando un lenguaje apropiado de modo que puedan hacer llegar su

mensaje a los alumnos más pequeños. Algunos de estos pueden ser:

- **No tengas el motor en marcha innecesariamente.** Apágalo si vas a estar parado más de 30 segundos.
- **Cuando vayas a echar gasolina** minimiza el tiempo que la manguera está fuera para reducir su evaporación.
- **Aligera el peso** – Reduce el peso del coche quitando equipaje innecesario. Quita los bastidores del techo cuando no los utilices para reducir la resistencia al aire.
- **Cierra las ventanas** cuando vayas a alta velocidad para evitar la resistencia al aire.
- **Realiza ajustes necesarios** - Revisa la presión de los neumáticos, las llantas y la dirección para reducir el consumo de carburante.
- **Ve relajado al volante** – No vayas a trompicones. Reduce los frenazos y los acelerones innecesarios, así consumirás menos carburante y emitirás menos partículas provenientes de las pastillas de freno.
- **Haz caso a los límites de velocidad** – Cuanto más rápido vaya el coche, más consumirá. Sal con tiempo suficiente para llegar a tu destino sin prisas.
- **Reduce los viajes cortos** – Los motores fríos emiten más contaminación porque el catalizador del tubo de escape no está funcionando.

Ideas para vuestras clases

- Animad a vuestros alumnos a que diseñen un carnet de conducir “verde” que incorpore consejos para una conducción ecológica.
- Haced que ellos mismos evalúen su conducción ecológica.

- Investigad otras maneras de comunicar vuestros consejos al resto de la escuela y la comunidad. Por ejemplo, escribid una carta a las autoescuelas animándolas a que incorporen vuestros consejos en sus clases.
- Animad a los profesores de autoescuela a que complete una lista de buenos hábitos de conducción y a que responda a las dudas que tengan los alumnos.

Contaminación del aire en el interior

La mayoría de la gente pasa el 90% del tiempo dentro de edificios, así que casi todo aire que respiramos es interior. Los contaminantes exteriores también encuentran su camino para entrar en los edificios, así que la calidad del aire exterior influye muchísimo en la calidad del aire interior.

Pero dentro también hay muchas otras fuentes contaminación. Algunos materiales de construcción, muebles y productos domésticos, incluyendo el aire acondicionado, liberan pequeñas cantidades de contaminantes continuamente. Otras fuentes, como el humo, estufas y calentadores, productos de limpieza, pesticidas y decapantes pueden producir altas concentraciones de contaminación que se queda atrapada en el aire durante largos periodos de tiempo. Hay una costumbre en muchos hogares europeos que consiste en refrescar el aire de dentro de las casas abriendo las puertas y las ventanas durante un poco tiempo todos los días, ventilando las habitaciones.

Construid un anemómetro o utilizad serpentinas de papel ligero, plumas o un poco de algodón pegado a un papel. Observad cómo el aire va fluyendo en las diferentes partes del aula.

Ambientadores y productos de limpieza

Se estima que el 75% de los hogares utilizan ambientadores. Normalmente se usan para tapar los malos olores pero no nos libran de la fuente que los origina.

Reflexionad:

- Haced una lista de los componentes activos que componen los ambientadores y los productos de limpieza e investigad los efectos que pueden tener para la salud. ¿Todos los productos muestran sus componentes en la etiqueta? ¿Hay advertencias de seguridad?
- Investigad la función y los efectos que puede tener en la salud el ftalatos (que se pronuncia talatos).
- Haced un estudio en la clase para calcular cuántos ambientadores y productos de limpieza se usa en las casas de los alumnos. Descubrid si la gente es consciente de sus componentes y de sus efectos.
- ¿Qué alternativas existen a los ambientadores? Diseñad un folleto para informar a la comunidad sobre cómo se puede mantener la calidad del aire del interior de las casas.
- Entrevistad al personal de limpieza de la escuela sobre los productos de limpieza que usan. ¿Son efectivos? ¿Les afectan los humos que emiten? ¿Utilizan ropa protectora y guantes cuando usan productos químicos tóxicos? ¿Toman otras precauciones como airear los espacios que limpian para oxigenarlos? ¿Qué pensáis sobre los productos que utilizan?

Recomendaciones para los usuarios de coches nuevos:

- Mantened el coche bien ventilado durante los primeros seis meses.
- Evitad realizar largos viajes en él.
- Aparcad a la sombra (el calor hace que los componentes químicos sean más volátiles).
- No uséis ambientadores químicos, estos empeorarían la situación.
- Investigad el olor de los coches nuevos. ¿Qué notáis?
- Haced una lista con recomendaciones para los usuarios.

Nel Smit es un educador medioambiental de Tasmania, Australia, y el ganador del Premio Nacional de Excelencia en Educación 2007 (*National Excellence in Teaching Award*) y del Premio Nacional de Excelencia en Enseñanza de Ciencias Bob Squires 2006 (*Bob Squires National Award for Excellence in Science Teaching*).

John Todd es Profesor Adjunto de la Universidad Edith Cowan en Western Australia. Ha realizado muchas conferencias sobre estudios medioambientales desde 1978 hasta 2002 en la Universidad de Tasmania y ahora es Director de una pequeña consultoría especializada en la calidad del aire y en el uso eficiente de la energía en Tasmania.

Juntos, han desarrollado una web sobre Educación para la Calidad del Aire para las autoridades medioambientales de Tasmania (Environmental Protection Authority in Tasmania). Podéis encontrar muchas más sugerencias para vuestras clases en la propia web: <http://epa.tas.gov.au/epa/air-quality-education-resources>

Traducción: María Pérez Navarro es Diplomada en Magisterio de inglés y Primaria por la E.U.M. Sagrada Familia y Licenciada en Psicopedagogía por la U.N.E.D. Actualmente trabaja en el CPER Ciavieja de El Ejido (España) y coordina su Plan de Educación Ambiental “Ecoescuela Ciavieja.”

¿Qué hay en el aire que respiramos?

El aire limpio y seco está compuesto por oxígeno (21% del volumen y esencial para la mayoría de los seres vivos de la Tierra), dióxido de carbono (el principal gas que provoca el efecto invernadero) y muchos gases traza (residuales). Todo esto, junto con un poco de vapor de agua para humidificar el aire, proporciona la mezcla perfecta para mantener seres humanos sanos.

En ningún lugar de la Tierra el aire está completamente limpio. Hay contaminantes “naturales” como el polen o las partículas de sal de los océanos. Algunos pólenes causan reacciones alérgicas, provocan la fiebre del heno y agravan los síntomas del asma. El aire también contiene partículas de humo de los incendios forestales; este humo es tóxico y respirarlo demasiado puede incrementar el riesgo de enfermedades respiratorias y de padecer cáncer. Lo más importante para los científicos y los reguladores son los cientos de compuestos que se liberan a la atmósfera como resultado de las actividades humanas. Así como los ríos y los océanos han sido usados durante milenios para tirar los residuos no deseados, la atmósfera también ha sido utilizada para dispersar los gases y las partículas indeseadas de todas las maneras posibles de las actividades diarias de los humanos y de los trabajos de las fábricas. Estos contaminantes causan y empeoran muchas enfermedades serias. Cada día millones de personas en todo el mundo mueren porque el aire que respiran está contaminado; la Organización Mundial de la Salud estima que cada año se producen más de 3.3 millones de muertes prematuras debido a la contaminación del aire.

Hay dos grupos principales de contaminantes del aire: algunos afectan a nuestra salud inmediatamente, sobre todo en altas concentraciones; otros pueden causar problemas de salud muchos años después de haber estado expuestos a ellos. Algunos ejemplos de contaminantes con efectos inmediatos son el monóxido de carbono (una alta exposición provoca la muerte en tan solo unos minutos), el dióxido de sulfuro (incluso en concentraciones moderadas puede causar ataques de tos y náuseas), y partículas finas. Por su parte, los contaminantes con efectos a largo plazo pueden ser las fibras de amianto, partículas diminutas de plomo y benzo (a) pireno (un carcinógeno que causa cáncer de pulmón).